FICHE TECHNIQUE

Sonomètre-analyseur d'acoustique du bâtiment types 2250-J, 2270-J et 2270-K

avec logiciel Acoustique du Bâtiment BZ-7228 ou logiciel Acoustique du Bâtiment 2 voies BZ-7229
et logiciel PULSE Reflex™ Acoustique du Bâtiment 8780 en option

Le terme « Acoustique du Bâtiment » désigne l'évaluation de l'isolement acoustique des bâtiments et des parois séparatives dans les bâtiments. De ces mesures et calculs dépendent le confort et le bien-être des occupants et des usagers. C'est pourquoi ces procédures sont régies par des normes réglementaires au niveau national et international.

Le logiciel BZ-7228 est disponible pour les sonomètres-analyseurs 2250 (type 2250-J) et 2270 (type 2270-J). Il procure la convivialité, la souplesse d'emploi et la fiabilité de résultat souhaitées pour le mesurage et le calcul in-situ des paramètres requis en Acoustique du Bâtiment.

Le logiciel BZ-7229 transforme pour sa part le 2270 en une instrumentation de terrain deux voies (type 2270-K).

Avec le logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment 8780, vous gérez facilement sur votre PC les opérations de post-traitement et de reporting des données et des résultats.

Utilisations et Caractéristiques

Applications (BZ-7228 et BZ-7229)

- Mesurage de
  - l'isolement au bruit aérien
  - l'isolement en façade
  - l'isolement aux bruits d'impact

Applications (PULSE Reflex type 8780)

- Calculs pour acoustique du bâtiment
- Création de rapports
- Archivage des données

Caractéristiques (BZ-7228 et BZ-7229)

- Instrumentation complète pour l'acoustique du bâtiment
- Mesurage des spectres de niveaux à l'émission et à la réception
  - Générateur interne de bruit rose ou blanc
  - Égalisation des spectres de la source sonore
  - Mesurages en parallèle ou en série
- Mesurage des spectres Temps de réverbération
  - Méthode Bruit impulsionnel ou Bruit constant interrompu
  - Générateur interne de bruit rose ou blanc
- Gestion des positions de mesurage
- Calcul in-situ des résultats finaux
  - Conformité à ISO et à 12 normes nationales
- Signalétique de qualité des mesures
- Interface utilisateur : écran tactile couleurs
- Enregistrements audio, commentaires vocaux et appareil photo intégré (type 2270 uniquement) pour documenter l'environnement de mesurage
- Une voie de mesurage (types 2250 et 2270)
- Deux voies de mesurage (type 2270 uniquement)
- Systèmes complets disponibles (une voie/deux voies) avec sources d'émission de bruit aérien et de bruit solidien

Caractéristiques (PULSE Reflex type 8780)

- Calcul de tous les paramètres requis en acoustique du bâtiment
- Analyse et création de rapport dans une seule et même application (intègre Microsoft® Office)
- Vérification automatique de l'intégrité des données
- Combinaison et comparaison de scénarios avant/après dans le cadre d'un même Projet de mesurage
- Conformité à ISO et à 12 normes nationales

Brüel & Kjær

Les sonomètres-analyseurs

Fig. 1
Sonomètres-analyseurs types 2250 et 2270

Le types 2250 et 2270 sont deux robustes plates-formes analyseurs destinées à recevoir une panoplie de modules logiciels dédiés à diverses applications de mesure en Acoustique et Vibration, en particulier pour l'évaluation du bruit dans l'environnement, du bruit au poste de travail, le contrôle qualité de produits industriels ou le développement de produit.

Ces deux plates-formes conviviales se manipulent aisément d'une main grâce à leur design ergonomique, robuste et léger. Leur écran tactile en couleurs haute résolution présente les informations sur la configuration, la progression du mesurage et les valeurs mesurées en un coup d'œil et, au moyen du stylet, vous pouvez effectuer des sélections rapides. Une signalétique « feu tricolore » au centre du clavier de la face avant informe clairement sur l'état et la progression du mesurage en cours, même à distance.

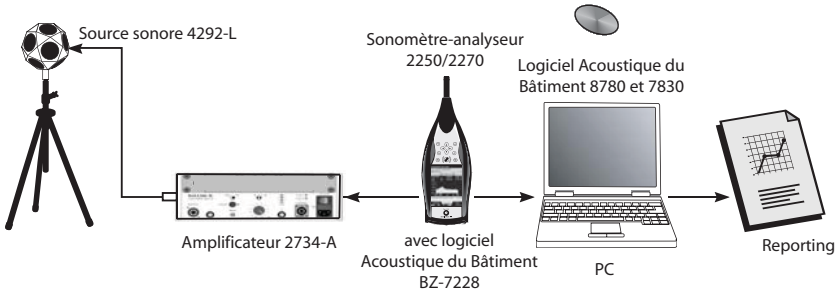
Robustesse – ces deux appareils sont conçus pour être utilisés sur le terrain et fonctionner de manière fiable dans les environnements difficiles. Ils restent fiables sous la pluie, dans la poussière, la chaleur, le gel, de jour ou de nuit, ou sur un trépied.

Pour documenter vos mesures, vous pouvez ajouter des commentaires oraux ou écrits et enregistrer les signaux pendant toute mesure (l'option Enregistrement audio BZ-7226 est requise pour ce faire).

Le type 2250 est un sonomètre-analyseur une voie, tandis que le type 2270 un appareil deux voies doté d'un appareil photo numérique (pour compléter vos résultats par des photos explicatives).

Mesurages en Acoustique du Bâtiment

Fig. 2
Chaîne de mesure type en Acoustique du Bâtiment : source sonore, générateur de bruit, sonomètre-analyseur, et PC pour le reporting des résultats

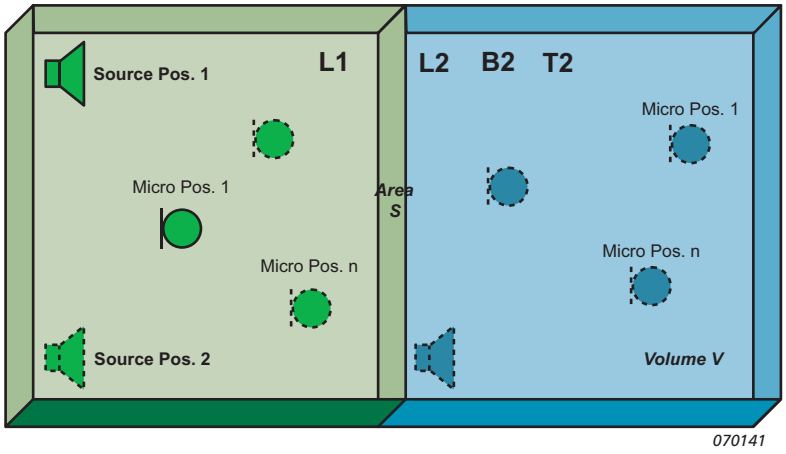


La Fig. 2 illustre une configuration de mesurage type pour la tâche la plus courante en Acoustique du Bâtiment : le mesurage de l'isolement au bruit aérien.

La Fig. 3 schématise un montage type pour le mesurage de l'isolement au bruit aérien au moyen d'une enceinte émettant un bruit rose et de microphones diversement positionnés pour mesurer le spectre moyen des niveaux à l'émission, L1, et le spectre moyen à la réception, L2. Le spectre moyen du bruit de fond B2 est également mesuré pour vérifier la pertinence du spectre L2 obtenu.

Fig. 3
Positions respectives des sources sonores et des microphones pour mesurer l'isolement au bruit aérien

L1 = Niveau à l'émission
L2 = Niveau à la réception
B2 = Bruit de fond
T2 = Temps de réverbération



Le spectre moyen du temps de réverbération T2 est mesuré pour tenir compte de l'absorption dans la pièce de réception. Enfin, une valeur numérique simple (par exemple D_{nTw}) est calculée à partir des spectres L1, L2, B2 et T2 obtenus, et ce résultat peut être comparé aux valeurs réglementaires localement en vigueur.

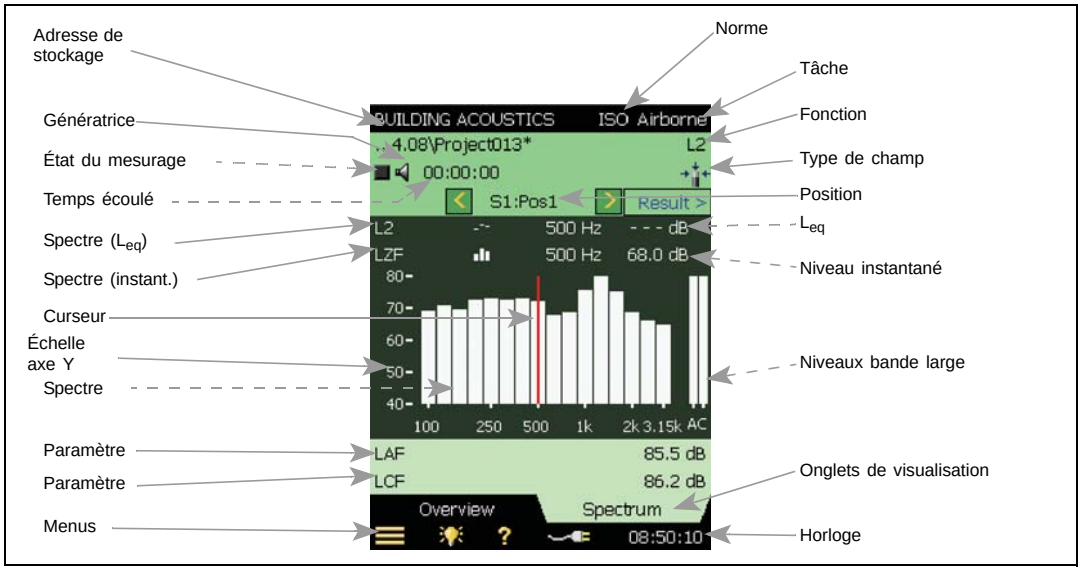
Le niveau de pression acoustique pouvant varier d'un endroit à l'autre dans la pièce, les mesures sont effectuées pour plusieurs emplacements de microphones afin d'obtenir le niveau moyen à l'émission, L1, le niveau moyen à la réception, L2, et le niveau moyen de bruit de fond, B2. Le temps de réverbération T2 est également mesuré à plusieurs positions.

Maîtrise totale du mesurage

Les spectres (L1, L2, etc.) peuvent être mesurés dans un ordre arbitraire, à votre préférence en fonction des conditions rencontrées. La Fig. 4, la Fig. 5 et la Fig. 6 représentent les affichages types associés à des mesurages sur une voie et sur deux voies.

La Fig. 4 est l'affichage type sur le sonomètre-analyseur au moment de commencer à mesurer à la première position L2, lorsque la source sonore est en position 1.

Fig. 4
Affichage type pour un mesurage sur une voie lorsque vous êtes prêt à mesurer la première position L2 avec la source de bruit positionnée en 1

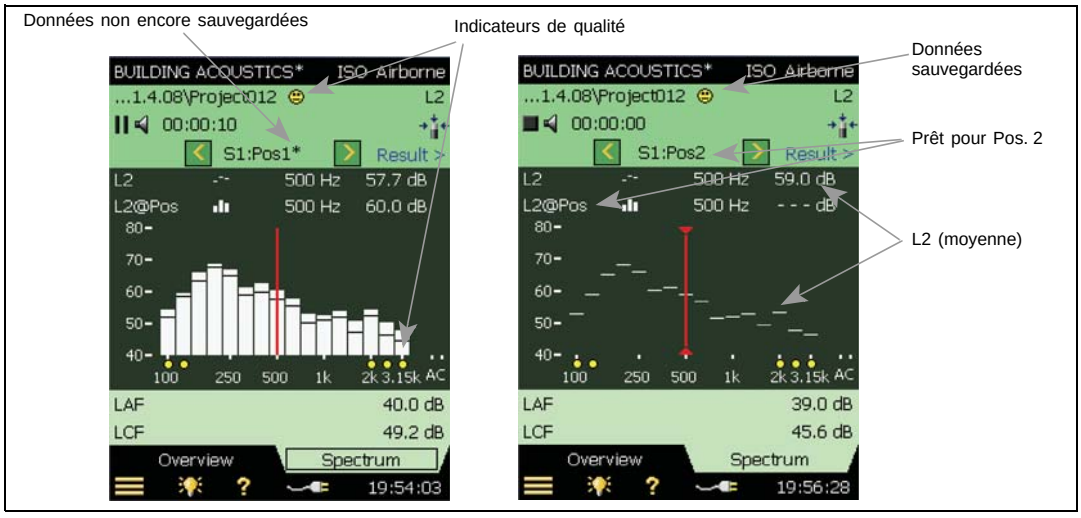


Le spectre instantané est affiché avec les informations sur la configuration, l'état en cours du mesurage et les données paramétriques immédiatement lisibles sur l'écran tactile en couleurs haute résolution.

Utilisez le stylet (ou les touches de navigation) pour accéder directement aux données et paramètres affichés (à l'exception des champs indiquant des pointillés sur la Fig. 4 ci-dessus).

Vous pouvez vérifier le niveau du signal émis par le générateur de bruit et le haut-parleur en tapant sur l'icône représentant le haut-parleur pour activer/désactiver le générateur de bruit.

Fig. 5
Affichage type pour un mesurage sur une voie
À gauche : *phase d'examen des données*
À droite : *phase de sauvegarde*

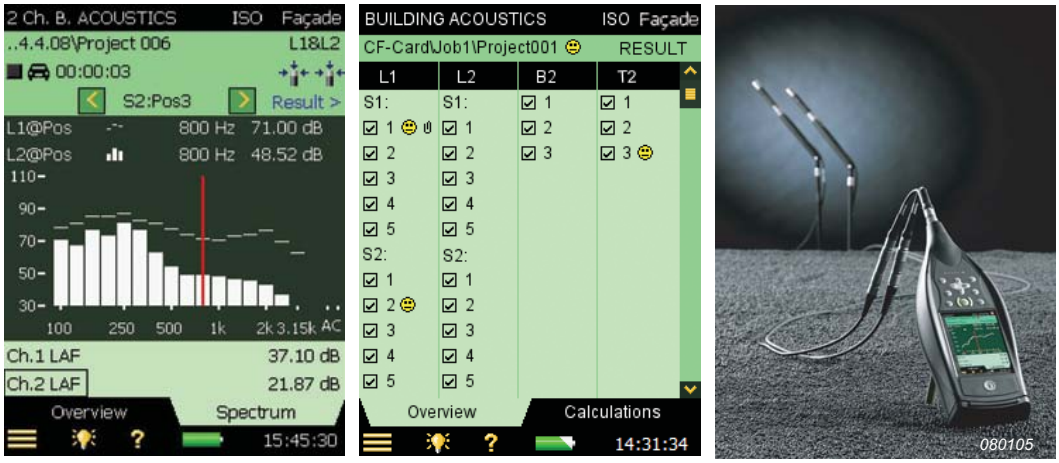


Une fois le spectre mesuré à la position 1 (pour la durée prédéfinie de 10 s), vous pouvez l'examiner avant de sauvegarder la mesure (voir Fig. 5, à gauche).

Une Frimousse (« smiley ») de couleur jaune indique que la mesure peut être améliorée dans une des bandes de fréquence. Tapez sur la Frimousse avec le stylet pour consulter l'explication jointe et aviser sur l'action à prendre.

Pressez sur la touche de Sauvegarde pour sauvegarder le mesurage (voir Fig. 5, à droite). Vous êtes maintenant prêt à mesurer à la position 2.

Fig. 6
À gauche : *phase d'examen type pour un mesurage sur deux voies : l'isolement en façade est mesuré avec du bruit routier comme source sonore. Cela est indiqué par l'icône représentant une voiture*
Au centre : *phase de sauvegarde d'un mesurage sur deux voies : vue synoptique*
À droite : *le 2270 est relié à deux microphones via un bi-adaptateur 10 pôles*



Les mesurages sur deux voies (type 2270 uniquement) sont aussi simples à réaliser que les mesurages sur une seule voie.

Sur la Fig. 6 (à gauche), les mesures simultanées de L1 et L2 à la position 3 ont été obtenues et sauvegardées. Vous pouvez maintenant passer à la position suivante pour un nouveau jeu de mesures simultanées. La vue Synoptique (Fig. 6, au centre) affiche toutes les positions mesurées et sauvegardées, avec éventuellement des indicateurs de qualité et annotations (représentées par un trombone). Pour le calcul de la moyenne, vous pouvez exclure la/les position(s) souhaitée(s) en tapant sur la case associée.

Temps de réverbération

En Acoustique du Bâtiment, le Temps de réverbération (Tr) intervient dans la caractérisation acoustique des salles (niveaux sonores, intelligibilité des locuteurs, perception de la musique). En Acoustique du Bâtiment, son influence sur l'acoustique des pièces et sur les mesures de puissance acoustique doit aussi être prise en compte.

Le Temps de réverbération est le temps nécessaire à l'énergie sonore pour décroître de 60 dB lorsque la source s'arrête d'émettre. Dans la pratique, il est généralement mesuré pour une décroissance de 20 ou 30 dB ; les mesures ainsi obtenues servent à déterminer une ligne de régression qui est ensuite extrapolée sur 60 dB. Il est désigné T20 ou T30, selon la gamme d'évaluation utilisée et peut être compris entre 0,1 seconde (ou moins) dans une salle anéchoïque et 10 secondes, voire plus, dans les grands espaces publics.

Fig. 7
Mesurage du Temps de réverbération par la méthode du Bruit interrompu

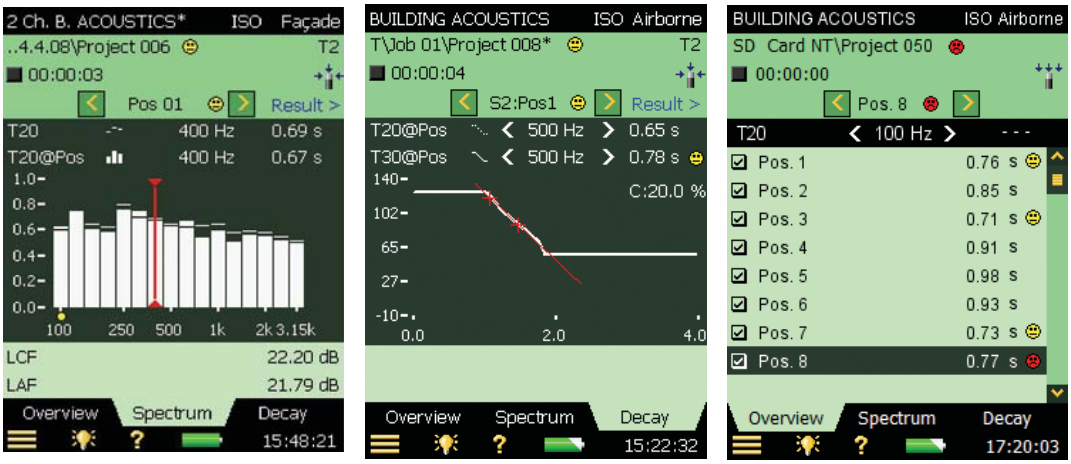
Le Temps de réverbération variant d'un emplacement à l'autre dans la pièce, il est généralement mesuré à différentes positions. Le spectre moyen est soit obtenu sur la base des *spectres Tr* mesurés, soit calculé sur la base d'une moyenne des courbes de décroissance.

Il se mesure soit au moyen d'un bruit constant interrompu, soit au moyen d'une impulsion sonore (méthode Schroeder), à l'aide d'un pistolet d'alarme ou d'un ballon de baudruche.

Pour le mesurer, vous pressez simplement sur la touche Départ/Pause de l'appareil (et crevez le ballon de baudruche si vous utilisez la méthode du bruit impulsionnel). Les temps de réverbération entre 0,1 et 20 secondes sont alors mesurés pour des pics sonores jusqu'à 143 dB. Nul besoin d'essai préalable, aucun risque de surcharge, et le « feu tricolore » indique clairement l'état en cours du mesurage.

Un spectre Temps de réverbération, T20 et T30, est représenté à gauche en Fig. 8. Une Frimousse jaune indique que la mesure peut être améliorée dans une/plusieurs bande(s) de fréquence. Si l'une des positions est associée à une Frimousse rouge, la « Frimousse globale » sera également de couleur rouge. Tapez sur la Frimousse appropriée pour connaître la raison de sa présence. Une courbe de décroissance de réverbération pour une bande de 1/3 d'octave est montrée en Fig. 8 (au centre), ainsi que la liste des résultats pour une bande de fréquence Fig. 8 (à droite).

Fig. 8
Spectre Temps de réverbération (à gauche) ; Courbe de décroissance de réverbération (au centre) ; et Synoptique des résultats (à droite)



Nota : un module spécifiquement dédié au seul calcul du Temps de réverbération (BZ-7227) est également disponible. Contactez votre agence Brüel & Kjær pour tout renseignement.

Calculs

Références normatives

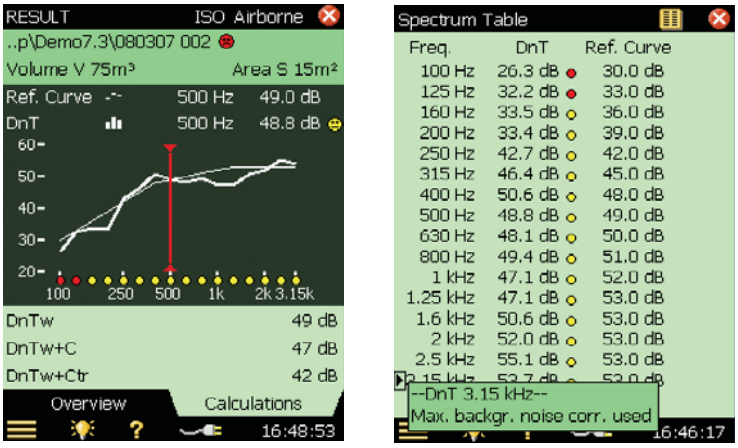
Si les fonctions (L1, L2, B2, T2) sont identiques pour tous les mesurages en Acoustique du Bâtiment, le détail des configurations et les procédures de calculs varient en fonction des normes et des réglementations nationales. Pour vous assurer de la conformité de vos mesures au référentiel en vigueur, sélectionnez la norme appropriée avant de sauvegarder votre premier mesurage. Cela activera automatiquement la configuration de mesurage adéquate et les modalités de calcul requises. Les normes disponibles sont inventoriées au Tableau 1, les paramètres calculés le sont au Tableau 2, voir page 8.

Résultats

Outre les données de mesurage, vous pouvez aussi avoir besoin d'informations supplémentaires telles que le volume de la pièce de réception et l'aire de la paroi séparative pour certains calculs. Vous pouvez saisir manuellement ces valeurs sur la page d'affichage appropriée au moyen du stylet ou des touches de navigation. Pour gagner du temps, vous pouvez réutiliser certaines mesures précédentes (par exemple un spectre T2 déjà mesuré pour une pièce de réception similaire) en tirant profit de la fonction de réutilisation disponible via l'Explorateur.

Les calculs se basent sur une courbe de référence pour la pondération fréquentielle du spectre d'indice d'affaiblissement acoustique, résultant en une valeur simple, par exemple R'w = 52 dB (indice d'affaiblissement apparent pondéré selon l'ISO 140-4). Vous savez ainsi, sur le chantier même, si la construction satisfait aux exigences minimales de la réglementation localement en vigueur. La Fig. 9 représente des exemples d'affichage de résultats finaux.

Fig. 9
Une fois les mesures nécessaires obtenues, les résultats finaux sont affichés avec la courbe de référence. Pour certains résultats, vous devez saisir manuellement le volume de la pièce de réception et l'aire de la paroi séparative


RESULT ISO Airborne
..p\Demo7.3\080307 002
Volume V 75m³ Area S 15m²
Ref. Curve 500 Hz 49.0 dB
DnT 500 Hz 48.8 dB
DnTw 49 dB
DnTw+C 47 dB
DnTw+Ctr 42 dB
Overview Calculations
16:48:53
Spectrum Table
Freq. DnT Ref. Curve
100 Hz 26.3 dB 30.0 dB
125 Hz 32.2 dB 33.0 dB
160 Hz 33.5 dB 36.0 dB
200 Hz 33.4 dB 39.0 dB
250 Hz 42.7 dB 42.0 dB
315 Hz 46.4 dB 45.0 dB
400 Hz 50.6 dB 48.0 dB
500 Hz 48.8 dB 49.0 dB
630 Hz 48.1 dB 50.0 dB
800 Hz 49.4 dB 51.0 dB
1 kHz 47.1 dB 52.0 dB
1.25 kHz 47.1 dB 53.0 dB
1.6 kHz 50.6 dB 53.0 dB
2 kHz 52.0 dB 53.0 dB
2.5 kHz 55.1 dB 53.0 dB
--DnT 3.15 kHz--
Max. backgr. noise corr. used
16:46:17

Autres tâches

Isolement acoustique en façade

L'isolement acoustique en façade est une variante de l'isolement au bruit aérien qui est régie par des normes propres. La pièce d'émission est remplacée par l'espace extérieur à la façade, et la source sonore peut être le bruit de la circulation ou un haut-parleur représentant le bruit extérieur. Dans le cas de l'utilisation d'un bruit routier, les niveaux acoustiques extérieur et intérieur doivent être mesurés simultanément, ce qui nécessite un mesurage sur deux voies (type 2270 uniquement). Les microphones extérieurs sont placés au ras de la façade, ou lui font face à 2 m de distance. Les calculs sont similaires aux calculs de l'isolement au bruit aérien, mais ils prennent en compte l'augmentation de pression au niveau des microphones.

Isolement aux bruits d'impact

Les bruits d'impact sont généralement des bruits de pas. Pour mesurer l'isolement acoustique au bruit solidien, une machine à frapper au fonctionnement normalisé est utilisée et placée dans la pièce d'émission. Les niveaux dans la pièce de réception sont mesurés comme pour l'isolement au bruit aérien pour différentes positions de la machine à frapper. Les calculs sont similaires à ceux de l'isolement au bruit aérien, à cette différence près que les résultats représentent des niveaux en valeur absolue et non plus en valeur relative.

Systèmes sans fil

Fig. 10
Des systèmes sans fil sont disponibles en option pour contrôler le fonctionnement des sources sonores, pour le mesurage de l'isolement au bruit aérien et pour celui de l'isolement aux bruits d'impact

L'utilisation de systèmes à transmission sans fil peut grandement vous faciliter la tâche sur le terrain en minimisant les besoins en câblage et en vous permettant de vous déplacer plus librement d'une pièce à l'autre et d'un microphone à l'autre.

Analyse des données et création de rapports avec le logiciel PULSE Reflex type 8780

Le logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment type 8780 est dédié au post-traitement et au reporting des mesures d'acoustique du bâtiment obtenues au moyen d'un type 2250/2270. Les mesures sont importables directement dans le type 8780 à partir des types 2250 et 2270 pour y être présentées, analysées/réanalysées et documentées. Le type 8780 n'est pas simplement un outil de post-traitement des données, il permet aussi de gérer les licences d'utilisation et les mises à niveau des modules installés sur les sonomètres-analyseurs.

Nombre des principales caractéristiques du type 8780 ont été développées en coopération avec des professionnels travaillant en liaison avec des groupes d'utilisateurs. Cette approche a conduit à la mise au point d'un outil innovant, reflétant les souhaits des utilisateurs et doté notamment des fonctionnalités suivantes :

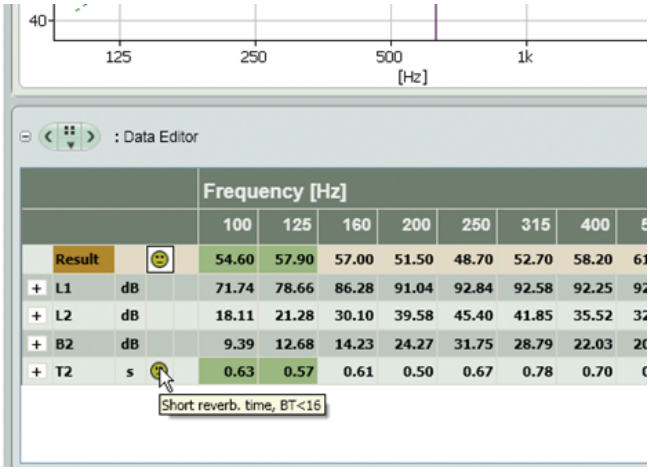
- Création de rapports « Fast-track » utilisant le concept PULSE Reflex du workflow, et bibliothèque de modèles de rapport définis par l'utilisateur
- Liberté de manipulation des mesures pour évaluations par combinaison et comparaison des données
- Vérification de l'intégrité des mesures sur une base interactive garantissant la meilleure qualité de calcul possible
- Disponible en plus de neuf langues, le type 8780 génère des rapports conformes aux réglementations nationales et normes internationales
- Édition des mesures via l'affichage interactif pour détermination instantanée des facteurs contribuant aux valeurs d'affaiblissement acoustique obtenues

Les mesures importées dans le type 8780 sont affichées numériquement et graphiquement dans un environnement présentant toute la clarté et la concision nécessaires, voir Fig. 11.

Fig. 11
Affichage typique d'un projet Acoustique du Bâtiment par le type 8780. Les données sont présentées graphiquement et numériquement avec indication de leur qualité au moyen du système de Frimousses utilisé par le type 2250/2270

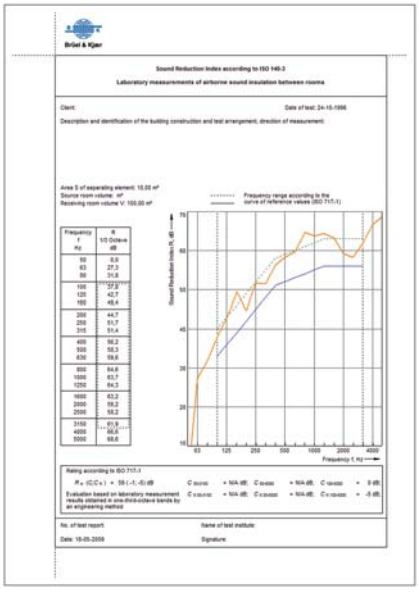
L'Éditeur de données (en bas sur l'affichage) présente en détail et sous forme tabulaire toutes les mesures et tous les résultats de calcul. Il est doté de fonctions pour affiner les données et pour sélectionner les mesures à inclure à l'analyse finale de l'isolement acoustique d'une paroi séparative. Le regroupement visuel des données facilite l'examen des détails tout en procurant une vue des résultats dans leur globalité. Le listing des valeurs numériques s'accompagne d'une signalétique de l'état et de la qualité des données similaire à celle qui est utilisée sur le type 2250/2270 (Frimousses, voir Fig. 12) et d'un codage couleurs. Il suffit de passer la souris sur la Frimousse ou sur la cellule signalée par une autre couleur pour faire apparaître un texte explicatif.

Fig. 12
Vue agrandie du tableau de l'Éditeur de données affichant un exemple d'indicateur de l'état d'une mesure avec son explication



La visualisation simultanée des données sous forme de graphiques et de valeurs numériques permet une approche très souple et intuitive pour l'évaluation des résultats (et pour les interventions interactives sur les données). Les changements effectués sur une partie des affichages (édition des graphes ou des valeurs tabulaires) sont immédiatement répercutés sur l'autre partie, le logiciel recalculant et réactualisant instantanément tous les graphes et tous les tableaux de valeurs.

Fig. 13
Exemple de procès-verbal de mesurage selon un format normalisé, par exemple ISO 140. Des modèles standard sont disponibles pour certaines normes nationales et internationales. Tous les modèles peuvent être entièrement personnalisés. De nouveaux modèles peuvent être créés à partir des modèles livrés ou à partir de zéro



Le logiciel contient initialement tous les affichages appropriés configurés par défaut pour visualiser mesures et résultats. Les opérations de reporting se résument ainsi à quelques clics de souris. La flexibilité du logiciel vous permet également de créer vos propres affichages pour combiner et comparer les données comme bon vous semble, par exemple les données associées à différentes parois séparatives ou les mesures d'affaiblissement acoustique d'une paroi avant et après une intervention. Les affichages peuvent également servir à améliorer la qualité graphique des résultats, par exemple en ajustant la ligne de régression pour les décroissances de réverbération.

Reporting de données

Le logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment comprend un outil très flexible dédié au reporting des données et qui intègre dans l'environnement PULSE Reflex la suite Microsoft® Office installée sur votre système informatique. Cette caractéristique vous laisse toute latitude pour personnaliser vos rapports de mesurage et vous permet de créer de nouveaux rapports en quelques clics de souris, à partir de zéro ou d'un des modèles pré-installés (voir l'exemple en Fig. 13). Les rapports peuvent rester associés aux données par des liens. Ainsi, en cas de révision de votre analyse, un simple clic vous permettra de rafraîchir votre rapport pour qu'il reflète les dernières modifications effectuées.

Découvrez PULSE Reflex

Pour plus d'informations sur PULSE Reflex et sur le logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment, consultez le site www.bksv.com/Pulsereflex.

Analyse et reporting avec le Qualifier type 7830

Avec le Qualifier type 7830, vous pouvez afficher, recalculer et documenter vos données et créer des rapports. Affichez toutes les données mesurées et calculées de la même façon que dans le type 2250/2270. L'interface utilisateur du Qualifier fournit une arborescence de projet pour naviguer et effectuer des copier/coller facilement entre les dossiers de données. Les sélections de données peuvent être affichées sous forme de tableaux, courbes 3D et graphiques. Les options de modification comprennent l'ajustement de l'alignement graphique des décroissances de réverbération, la saisie manuelle des données, le copier/coller de données et le changement des normes de calcul (si compatible). Toutes les modifications des données sont annotées.

Reporting de données

Le Qualifier vous permet aussi de créer un rapport de vos calculs (ou recalculs) au moyen de modèles basés sur des normes spécifiques comme l'ISO 140. Les modèles sont disponibles pour certaines normes nationales et internationales. Vous pouvez également personnaliser un modèle pour inclure le logo de votre entreprise dans le rapport ou créer un rapport à partir d'un modèle de rapport vide.

Normes de mesure pour l'Acoustique du Bâtiment

Tableau1 *Normes Acoustique du Bâtiment*

		International	**Allemagne**	**Autriche**	**Italie**	**Royaume-Uni**	**Angleterre Pays de Galles**	**Suède**	**Suisse**	**France**	**Espagne**	**Pays-Bas**		**États-Unis**
Norme		ISO	DIN	ÖNORM	UNI	BS	BREW	SS	Sia	NF-S31	NBE	NEN	NEN'06	ASTM
Paramètres typiques		*R´ L´n*	*R L´n*	*DnT L´nT*	*Dn Ln*	*DnT L´nT*	*DnT*	*R´ L´n*	*DnT L´nT*	*DnAT LnAT*	*DnAT LnAT*	*llu lco*	*DnT,A LnT,A*	*FTL Ln*
Aérien	Lab	10140-2	EN 20140-3	S 5101	8270-1	EN 20140-3		EN 20140-3		051	74-040-84/3			
	In-situ	140-4	52210-1	S 5100-1	8270-4	2750-4	BREW	EN 20140-4	181	054, -057	74-040-84/4	5077	5077	E336-90
	Façade	140-5	52210-5	S 5100-3	8270-5	2750-5		EN 20140-5	181	055, -057	74-040-84/5	5077	5077	E966-90
Impact	Lab	10140-3	52210-1	S 5101	8270-6	2750-6		EN 20140-6		-052	74-040-84/6			
	In-situ	140-7	52210-1	S 5100-2	8270-4	2750-7		EN 20140-7	181	056, -057	74-040-84/7	5077		E1007-90
Tr		3382-2	52212									5077	5077	
Valeur	Aérien	717-1	52210-4	S5100-1	8270-7	5821-1, -3	BS EN 717-1	SS-ISO717-1	181	-057	NBECA-88	5077	NPR 5079	E413-73 E1332-90
	Impact	717-2	52210-4	S5100-2	8270-7	5821-2		SS-ISO717-2	181	-057	NBECA-88	5077		E989

***Tableau2** Paramètres calculés*

	Normes de mesure							
	ISO, DIN, ÖNORM, UNI, BS, BREW	**SS**	**Sia**	**NF**	**NBE**	**NEN**	**NEN'06**	**ASTM**
Normes de base :	ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	NF S31-05x	ISO 140	NEN 5077	NEN 5077-2006	ASTM E336, 1007, E966, E1332
Aérien **Paramètres calculés :**	*D Dn DnT R´ R* *Dw Dw+C Dw+Ctr* *Dnw Dnw+C Dnw+Ctr* *DnTw R´w ou Rw* *+C +Ctr* *+C50-3150 +C 50-5000* *+C 100-5000 +Ctr50-3150* *+Ctr100-5000 +Ctr50-5000*	*ISO* plus : *Dw8* *DnTw8* *R´w8* *Rw8*	*ISO* plus : *DnTw+C–Cv*	*D DnT R* *DnATrose* *DnATroute* *Rrose* *Rroute*	*ISO* plus : *DA* *DnAT* *RA* *R´A*	*DnT* *Ilu* *Ilu;k*	*DnT* *DnT,A* *DnT,A,k*	*NR NNR* *FTL* *NIC* *NNIC* *FSTC*
Façade **Paramètres calculés :**	*R´45° R´tr,s* *Dls,2m Dls,2m,n* *Dls,2m,nT Dtr,2m* *Dtr2m,n Dtr,2m,nT* *Dls,2m,w Dls,2m,n,w* *Dls,2m,nT,w Dls,2m,nT,w+C* *Dls,2m,nT,w+Ctr* *Dtr,2m,w Dtr,2m,n,w* *Dtr,2m,nT,w+C* *Dtr,2m,nT,w+Ctr* *R´45°w ou R´tr,s,w* *+C +Ctr* $+C_{50\text{-}3150}$ $+C_{50\text{-}5000}$ $+C_{100\text{-}5000}$ $+Ctr_{50\text{-}3150}$ $+Ctr_{100\text{-}5000}$ $+Ctr_{50\text{-}5000}$	cf. ISO	*ISO* plus : *D45°nT* *Dls,2m,nT,w+C–Cv* *Dtr,2m,nT,w+C–Cv* *D45°nT,w+Ctr–Cv*	*DnT45°* *DnTtr* *DnATroute45°* *DnATroute*	*ISO* plus : *R´A45°* *Dls,2m,nAT* *Dtr,2m,nAT* *Dtr,2m,A* *Dls,2m,A* *Dls,2m,n,w+C* *Dls,2m,n,w+Ctr* *R´A45°AavD,2m,* *AavD,2m,n,AavD,2m,* *nT,AavR´A45°AefD,2m,Aef* *D,2m,n,AefD,2m,* *nT,Aef*	*Gi* G_A $G_{A;K}$	*Gi* G_A $G_{A;K}$	*OILR* *OITL* *OITC*
Impact **Paramètres calculés :**	*L´nt L´nT Ln* *L´nw L´nTw ou Lnw* *+Ci* $+Ci_{50\text{-}2500}$	*ISO* plus : *L´nw8* *L´nTw8* *Lnw8*	cf. ISO	*LnT Ln* *LnAT* *LnA*	*ISO* plus : *LnAT* *LnA*	*LnT* *Ico*		*Ln* *IIC*

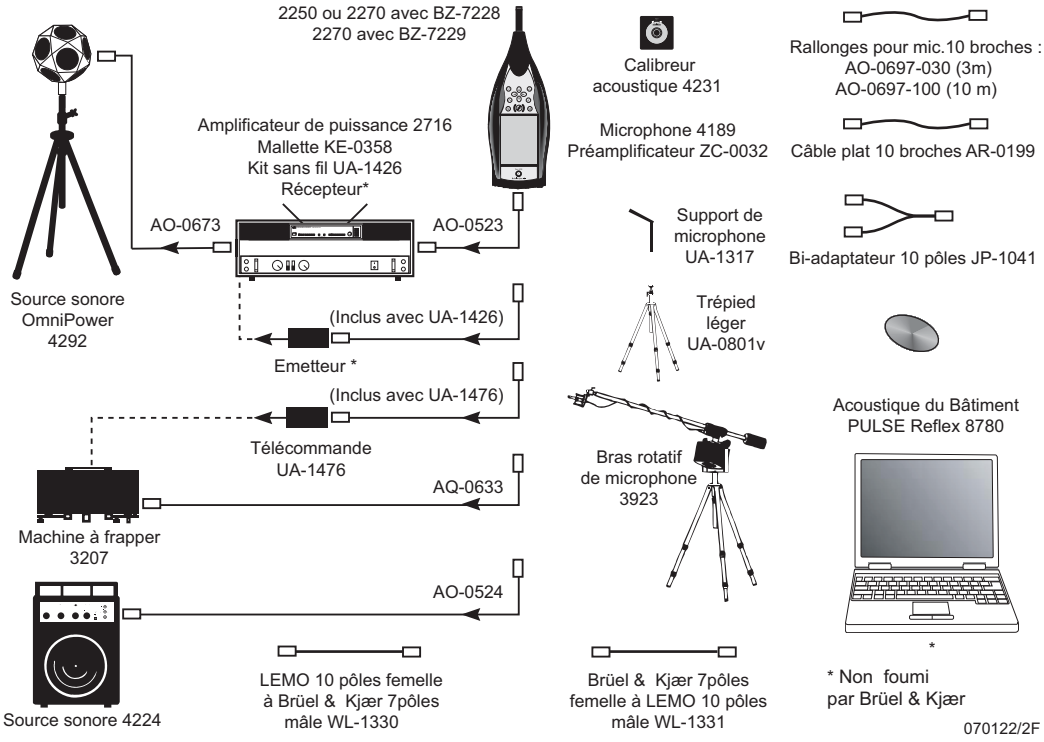
Des systèmes complets

Une instrumentation référencée type 2250-J, 2270-J ou 2270-K ne nécessite que l'adjonction d'une source sonore pour les mesurages et la détermination in-situ de l'indice d'affaiblissement acoustique. Une panoplie d'accessoires est également disponible pour étendre vos applications :

- Amplificateur de puissance et choix de sources sonores
- Machine à frapper pour les mesures de l'isolement au bruit solidien
- Trépieds, câbles rallonges et câbles plats
- Microphone avec câble pour les applications avec deux voies de mesurage (2270-J)
- Transmission aérienne du signal du générateur et télécommande de la machine à frapper
- Bras rotatif pour microphone
- Calibreurs acoustiques

Certaines de ces options sont illustrées en Fig. 14. Consultez les fiches techniques appropriées ou contactez votre agence Brüel & Kjær pour plus d'informations sur ces systèmes complets.

Fig. 14
Accessoires pour mesurages en Acoustique du Bâtiment



Services de calibrage accrédité chez Brüel & Kjær

Pour garantir un historique des mesures avec traçabilité dès le premier jour, vous pouvez commander un calibrage accrédité avec votre nouveau type 2250/2270.

Nous vous recommandons de faire calibrer votre type 2250/2270 dans un laboratoire Brüel & Kjær certifié ISO 17025 une ou deux fois par an. Si le technicien détecte des erreurs pendant le calibrage, la réparation est effectuée avant de vous renvoyer l'instrument.

Conformité à la réglementation

CE	Le label CE indique la conformité aux directives européennes sur la CEM et sur les courants basse tension. La coche indique la conformité aux exigences CEM en Australie et Nouvelle-Zélande.
Sécurité	EN/CEI 61010–1, ANSI/UL 61010–1 et CSA C22.2 No.1010.1 : sécurité des équipements électriques et des équipements de contrôle, de régulation et de laboratoire.
CEM émissions	EN/CEI 61000–6-3 : norme générique : environnement résidentiel, commercial et industrie légère. CISPR 22 : limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques des appareils de radio et télécommunication. Limites de Classe B. Règles FCC, partie 15 : conforme aux limites d'un appareil numérique de classe B. CEI 61672–1, CEI 61260, CEI 60651 et CEI 60804 : normes relatives à l'instrumentation. Conforme à la norme canadienne ICES–001
CEM immunité	EN/CEI 61000–6-2 : norme générique : immunité en environnement industriel. EN/CEI 61326 : exigences CEM des équipements électriques et des équipements de contrôle, de régulation et de laboratoire. CEI 61672–1, CEI 61260, CEI 60651 et CEI 60804 : normes relatives à l'instrumentation

Spécifications de la plate-forme type 2250/2270

Microphone

MICROPHONE INCLUS
4189 : microphone champ libre ½″ prépolarisé ou
4190 : microphone champ libre ½″ prépolarisé
Sensibilité nominale : 50 mV/Pa (correspond à −26 dB réf. 1 V/Pa) ± 1,5 dB

Capacité : 14 pF (à 250 Hz)

PRÉAMPLIFICATEUR ZC-0032
Atténuation nominale du préamplificateur : 0,25 dB
Connecteur : LEMO à 10 broches
Câble rallonge : jusqu'à 100 m de longueur entre le préamplificateur et le type 2250/2270, sans détérioration des caractéristiques

Détection d'accessoires : boule antivent UA-1650, immédiatement reconnue quand adaptée sur le ZC-0032

TENSION DE POLARISATION DU MICROPHONE
À sélectionner : 0 V ou 200 V

BRUIT INHÉRENT
Valeurs typiques à 23°C avec microphone inclus (sensibilité nominale en circuit ouvert) :

Pondération	Microphone	Électrique	Total
« A »	14,6 dB	12,4 dB	16,6 dB
« B »	13,4 dB	11,5 dB	15,6 dB
« C »	13,5 dB	12,9 dB	16,2 dB
« Z » 5 Hz–20 kHz	15,3 dB	18,3 dB	20,1 dB
« Z » 3 Hz–20 kHz	15,3 dB	25,5 dB	25,9 dB

Interface

CLAVIER
Touches : 11 touches rétroéclairées, optimisées pour la gestion des mesurages et la navigation sur l'écran

TOUCHE DE MARCHE/ARRÊT
Fonction : presser 1 s pour mettre en marche ; presser 1 s pour placer l'appareil en mode de veille ; presser plus de 5 s pour mettre hors tension

INDICATEURS D'ÉTAT
Diodes LED : rouge, ambre et vert

ÉCRAN
Type : transflectif couleurs, tactile, rétroéclairé, matrice 240 × 320 points
Thématiques couleurs : cinq différentes, optimisées pour diverses situations (jour, nuit, etc.)
Rétroéclairage : niveau et durée d'activation ajustables

INTERFACE UTILISATEUR
Gestion des mesurages : au moyen des touches de la face avant
Réglages et affichage des résultats : en tapant avec le stylet sur l'écran tactile ou au moyen du clavier
Verrouillage : clavier et écran sont verrouillables

INTERFACE USB
USB 2.0 OTG Micro AB et prises A standard USB 2.0

INTERFACE MODEM
Connexion à Internet par modem GPRS/EDGE/HSPA connecté avec la prise A standard USB
Prise en charge de DynDNS pour la mise à jour automatique de l'adresse IP du nom d'hôte

INTERFACE IMPRIMANTE
Les imprimantes PCL, thermiques Mobile Pro Spectrum ou thermiques Seiko DPU S245/S445 peuvent être connectées à la prise USB

MICROPHONE POUR ANNOTATION VOCALE
Microphone avec contrôle de gain automatique (AGC) incorporé au boîtier du sonomètre. Pour enregistrer des commentaires parlés et les associer aux mesurages

APPAREIL PHOTO (POUR 2270 UNIQUEMENT)
Un appareil photo à foyer fixe et exposition automatique est incorporé au boîtier du sonomètre.
Pour créer des commentaires en images et les associer aux mesurages
Taille d'image : 2048 × 1536 pixels
Taille du viseur : 212 × 160 pixels
Format : jpg avec informations exif

Entrées/sorties

PRISE NUMÉRIQUE SÉCURISÉE
2 × prises SD
Connexion des cartes mémoire SD et SDHC

PRISE D'INTERFACE LAN
- Connecteur : RJ45 Auto-MDIX
- Vitesse : 100 Mo/s
- Protocole : TCP/IP

PRISE D'ENTRÉE (2– POUR TYPE 2270 UNIQUEMENT)
Connecteur : triaxial LEMO
Impédance d'entrée : ≥ 1 MΩ
Entrée directe : Tension d'entrée maximale : ± 14,14 $V_{crête}$
Entrée CCLD : Tension d'entrée maximale : ± 7,07 $V_{crête}$
Courant/tension CCLD : 4 mA/25 V

PRISE DÉCLENCHEMENT
Connecteur : triaxial LEMO
Tension d'entrée maximale : ± 20 $V_{crête}$
Impédance d'entrée : > 47 kΩ
Précision : ± 0,1 V

PRISE DE SORTIE
Connecteur : triaxial LEMO
Niveau de sortie crête maximal : ± 4,46 V
Impédance de sortie : 50 Ω

PRISE DU CASQUE D'ÉCOUTE
Connecteur : 3,5 mm Minijack stéréo
Niveau de sortie crête maximal : ± 1,4 V
Impédance de sortie : 32 Ω dans chaque voie

Alimentation

ALIMENTATION EXTERNE DC
Pour recharger la batterie dans le sonomètre
Tension : 8–24 V DC, ondulation < 20 mV
Intensité : min. 1,5 A
Consommation : < 2,5 W hors chargement batterie ; < 10 W pendant chargement
Connecteur : LEMO type FFA.00, positif sur la broche centrale

ADAPTATEUR D'ALIMENTATION AC EXTERNE
Réf. : ZG-0426
Tension d'alimentation : 100–120/200–240 VCA ; 47–63 Hz
Connecteur : 2 broches CEI 320

BATTERIE
Réf. : QB-0061 batterie rechargeable Li-Ion
Tension : 3,7 V
Capacité : 5200 mAh nominal
Durée de fonctionnement normale :
- Une voie : >11 h (rétroéclairage baissé) ; > 8,5 h (rétroéclairage complet)
- Deux voies : >7,5 h (rétroéclairage complet)

L'utilisation d'interfaces externes (LAN, USB, WLAN) diminue le temps de marche de la batterie
Durée de vie de la batterie : >500 cycles de charge/décharge complets
Vieillissement de la batterie : perte de capacité d'environ 20 % par an
Témoin de la batterie : la capacité restante de la batterie et le temps de fonctionnement attendu sont lisibles en pourcentage et en temps
Jauge de carburant de la batterie : la batterie est équipée d'une jauge de carburant intégrée qui mesure et enregistre en continu la capacité réelle de la batterie
Temps de charge : dans le sonomètre, généralement 10 heures à vide à une température ambiante inférieure à 30 °C. Pour protéger la batterie, la charge s'arrête automatiquement à des températures ambiantes supérieures à 40 °C. Entre 30 et 40 °C, le temps de charge est prolongé. Avec le chargeur externe ZG-0444 (accessoire en option), généralement 5 heures
Nota : il est déconseillé de charger la batterie à des températures inférieures à 0 °C (32 °F) ou supérieures à 50 °C (122 °F). Ceci réduit la durée de vie de la batterie.

HORLOGE
Alimentée par la pile de sauvegarde. Dérive < 0,45 s par période de 24 heures

Stockage des mesures

RAM FLASH INTERNE (NON VOLATILE)
Pour les réglages utilisateur et données de mesure 512 Mo

CARTE MÉMOIRE NUMÉRIQUE SÉCURISÉE EXTERNE
Carte SD et SDHC : pour le stockage/rappel des données de mesure

STICK MÉMOIRE USB
Pour le stockage/rappel des données de mesure

Environnement

DÉLAI DE STABILISATION
Au démarrage : < 2 minutes

À partir du mode veille : < 10 secondes pour un microphone prépolarisé

TEMPÉRATURE
CEI 60068–2–1 & CEI 60068–2–2 : Essais environnementaux. Froid et chaleur sèche.
Température de fonctionnement : –10 à + 50 °C (14 à 122 °F), < 0,1 dB
Température de stockage : –25 à +70 °C (–13 à +158 °F)

HUMIDITÉ
CEI 60068–2–78 : Chaleur humide : 90 % HR (sans condensation à 40 °C (104 °F)
Influence de l'humidité : < 0,1 dB pour 0 % < HR < 90 % (à 40 °C (104 °F) et 1 kHz)

RÉSISTANCE MÉCANIQUE
Protection environnement : IP44
En situation de non-fonctionnement :
CEI 60068–2–6 : Vibrations : 0,3 mm, 20 m/s^2, 10–500 Hz
CEI 60068–2–27 : Chocs : 1000 m/s^2
CEI 60068–2–29 : Secousses : 4000 secousses à 400 m/s^2

POIDS ET ENCOMBREMENT
650 g (23 oz.), batterie incluse
300 × 93 × 50 mm (11,8 × 3,7 × 1,9″), microphone et préamplificateur inclus

Interface utilisateur

UTILISATEURS
Concept multi-utilisateur avec accès individualisé. Chaque utilisateur peut disposer de ses propres réglages et configurations, projets et situations indépendamment des autres utilisateurs

PRÉFÉRENCES
Les formats date, heure et format numérique peuvent être spécifiés par l'utilisateur

LANGUE
Interface utilisateur en allemand, anglais, catalan, chinois (République populaire de Chine), chinois (Taïwan), coréen, croate, danois, espagnol, flamand, français, hongrois, italien, japonais, polonais, portugais, roumain, russe, serbe, slovène, suédois, tchèque et turc

AIDE
Aide contextuelle en allemand, anglais, coréen, espagnol, français, italien, japonais, polonais, portugais, roumain, serbe et slovène

MISE À JOUR DU LOGICIEL
Mise à jour vers toute version (à partir de 4.0) avec BZ-5503 par USB ou Internet :

PAGE WEB
Connexion au sonomètre à l'aide d'un navigateur Internet prenant en charge JavaScript®. La connexion est protégée par mot de passe :
- Niveau invité : affichage uniquement
- Niveau administrateur : affichage et contrôle total du sonomètre

Spécifications du BZ-7228 (Acoustique du Bâtiment) et du BZ-7229 (Acoustique du Bâtiment 2 voies)

Sauf indication contraire, ces spécifications concernent le BZ-7228 et le BZ-7229. Le BZ-7229 Acoustique du Bâtiment 2 voies ne fonctionne qu'avec le type 2270

RÉFÉRENCES NORMATIVES
Conforme aux parties pertinentes de :
- CEI 61672–1 (2002–05) Classe 1
- CEI 60651 (1979) plus Amendement 1 (1993–02) et Amendement 2 (2000–10), Type 1
- ANSI S1.4–1983 plus ANSI S1.4A–1985 Amendement, Type 1
- CEI 61260 (1995–07) plus Amendement 1 (2001–09), bande d'octave et de tiers d'octave, Classe 0
- ANSI S1.11–1986, bande d'octave et de tiers d'octave, Ordre 3, Type 0–C
- ANSI S1.11–2004, bande d'octave et de tiers d'octave, Classe 0
- ISO, SS, DIN, Önorm, BS, BREW, Sia, UNI, NF-S31, NBE, NEN, NEN'06, ASTM, voir tableaux dans Normes Acoustique du Bâtiment à la page 8

Nota : les normes CEI internationales ont été adoptées comme normes européennes par CENELEC. Les lettres CEI sont alors remplacées par EN et le numéro reste en l'état. Le type 2250/2270 est également conforme à ces normes EN

VOIES (POUR TYPE 2270 UNIQUEMENT)
Toutes mesures obtenues à partir de la Voie1 ou 2, ou des deux simultanément

CAPTEURS
Les capteurs font l'objet d'une description dans la base de données capteurs : numéro de série, sensibilité nominale, tension de polarisation, type de champ libre, CCLD requis, capacité et autres informations.
La partie matériel analogique est configurée en fonction du capteur choisi

FILTRES CORRECTEURS
Avec les microphones types 4189, 4190, 4191, 4193, 4950 et 4952, le BZ-7228/7229 peut corriger la réponse en fréquence pour compenser le champ de champ acoustique et la présence d'accessoires

Analyse bande large

DÉTECTEURS
Avec pondération A et C : détecteurs bande large avec pondération temporelle exponentielle
Détecteur de surcharges : surveille les conditions de sortie de toutes les voies pondérées en fréquence
Détecteur de valeurs sous-gamme : surveille les valeurs sous-gamme de tous les détecteurs pondérés en fréquence lorsque le réglage est sur Gamme Haute. Le réglage est sur Sous-gamme quand le niveau est inférieur au seuil de la gamme de fonctionnement linéaire.
Type 2270 : détecteurs disponibles pour les deux voies, 1 et 2

MESURAGES
Niveaux L_{AF} et L_{CF} affichés sous forme de valeur numérique ou de barre semi-analogique discontinue

GAMMES DE MESURAGE
Avec le microphone 4189 :
Gamme dynamique : du seuil de bruit typique au niveau maximal à 1 kHz pour un son pur, pondéré A :
Gamme unique : de 16,6 à 140 dB
Gamme haute : de 28,5 à 140 dB
Gamme basse : de 16,6 à 110 dB
Plage de l'indicateur principal : conforme à CEI 60651, pondéré A :
Gamme unique : de 23,5 à 123 dB
Gamme haute : de 41,7 à 123 dB
Gamme basse : de 23,5 à 93 dB
Gamme de fonctionnement linéaire : conforme à CEI 61672, pondéré A : 1 kHz :
Gamme unique : de 24,8 à 140 dB
Gamme haute : de 43,0 à 140 dB
Gamme basse : de 24,8 à 110 dB

Analyse en fréquence

FRÉQUENCES CENTRALES
Fréquences centrales (octave) : de 63 Hz à 8 kHz
Fréquences centrales (tiers d'octave) : de 50 Hz à 10 kHz

GAMMES DE MESURAGE
Avec le microphone type 4189 :
Gamme dynamique : du seuil de bruit typique au niveau maximal pour un son pur à 1 kHz, tiers d'octave :
Gamme unique : de 1,1 à 140 dB
Gamme haute : de 11,3 à 140 dB
Gamme basse : de 1,1 à 110 dB
Gamme de fonctionnement linéaire : selon CEI 61260 :
Gamme unique : ≤ 20,5 à 140 dB
Gamme haute : ≤ 39,1 à 140 dB
Gamme basse : ≤ 20,5 à 110 dB

Générateur de bruit interne

Générateur de bruit pseudo-aléatoire incorporé à l'appareil
Spectre : choix entre bruit rose et bruit blanc
Facteur de crête :

Bruit rose : 4,4 (13 dB)
Bruit blanc : 3,6 (11 dB)
Largeur de bande : régie par celle du mesurage
Limite inférieure : 50 Hz (1/3 d'oct.) ou 63 Hz (oct.)
Limite supérieure : 10 kHz (1/3 d'oct.) ou 8 kHz (oct.)
Niveau de sortie : indépendant de la largeur de bande
Maximum : 1 Veff (0 dB)
Ajustement du gain : –80 à 0 dB
Si la largeur de bande change, le niveau de toutes les bandes s'ajuste automatiquement selon le niveau de sortie réglé
Filtres correcteurs : pour les sources sonores 4292-L, 4295 et 4296 : Flat ou Optimum
Temps de montée et de descente : équivalent à Tr = 70 ms
Intervalle de répétition : 175 s
Connecteur de sortie : prise de sortie
Pilotage : cf. Gestion du mesurage

Générateur de bruit externe

À sélectionner comme alternative au générateur interne
Pour le pilotage d'un générateur de bruit externe
Niveaux : 0 V (inactif), 3,3 V (activé)
Temps de montée et de descente : 10 µs
Pilotage : cf. Gestion du mesurage

Mesurages

Obtenus à plusieurs positions et catégorisées par leur fonction (L1 pour les niveaux à l'émission, L2 pour les niveaux à la réception, B2 pour le niveau de bruit de fond à la réception, et T2 pour les mesures de temps de réverbération dans la pièce de réception)

NIVEAUX L1, L2 ET B2

Spectre L_{ZF} (affichage uniquement)
L_{Zeq} en bandes d'octave et de tiers d'octave
L1 et L2 simultanément ou par voies séparées
Durée d'intégration : de 1 s à 1 heure
Gamme (L1 et L2 simultanément uniquement) : automatique ou réglée manuellement sur Gamme Haute ou Gamme Basse
Moyennage : jusqu'à 10 sources (jusqu'à 10 positions chacune), ou jusqu'à 100 mesurages
Indicateurs d'état : surcharge, sous-gamme, etc.
Diaphonie :
5 Hz – 10 kHz < –110 dB
10 kHz – 20 kHz < –100 dB

TEMPS DE RÉVERBÉRATION T2

T20 et T30 par bandes d'octave et de tiers d'octave
Régressions : spectres L_{Zeq} échantillonnés toutes les 5 ms
Gamme d'évaluation : –5 à –25 dB (T20) et –5 à –35 dB (T30)
Durée de mesurage : sélection automatique de la durée de mesurage pour les décroissances basées sur le temps de réverbération réel du local
Durée de mesurage maximale : de 2 à 20 s
Moyennage : moyennage des mesures T20 et T30 (moyennage arithmétique ou moyennage des courbes)
Calcul de T20 et T30 : à partir de la pente, dans les limites de la gamme d'évaluation
Estimation de la pente : par la méthode des moindres carrés
Indicateurs de qualité : frimousses et informations sur l'état du mesurage telles que Surcharge, Courbure en %, etc. ; liste des codes d'état.
Disponibles avec les spectres de temps de réverbération pour chaque bande de fréquence, et comme indicateurs de qualité globale pour chaque position de mesurage ou pour tout le local
Gamme Tr : max. 20 s, min. 0,1–0,7 s, selon la largeur de bande et la fréquence centrale
Saisie manuelle des données : une valeur T2 peut être entrée dans chacune des bandes de fréquence du spectre mesuré

Affichages de mesurage

SYNOPTIQUE

Liste des positions de mesurage pour chaque fonction (L1, L2, B2 ou T2) avec valeur dans la bande de fréquence choisie pour chacune des positions et indicateur de qualité du mesurage.
Inclusion/exclusion de positions contribuant au calcul de la moyenne

SPECTRE DES NIVEAUX

Spectre LZF plus barres bande large A et C
Spectre L_{Zeq} pour L1 à Pos, L2 à Pos, B2 à Pos, L1, L2, B2, L1-L2, L2-B2
Axe Y : Plage : 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 ou 160 dB. Zoom automatique ou mise à l'échelle automatique disponibles
Curseur : affichage de la valeur pour la bande choisie

SPECTRE TEMPS DE RÉVERBÉRATION

Un ou deux spectres sont affichables
Axe Y : Plage : 0,5, 1, 2, 5, 10 ou 20 s. Zoom automatique disponible
Curseur : affichage de la valeur pour la bande choisie

TABLE DES SPECTRES

Un ou deux spectres sont affichables en format tabulaire

DÉCROISSANCE

Courbe de décroissance associée à chaque position de mesurage ou courbe moyenne par bande de fréquence (si la moyenne d'ensemble est sélectionnée)
Affichage de la plage d'évaluation et de la ligne de régression
Valeur de la courbure en %
Axe Y : Plage : 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 ou 160 dB. Zoom automatique ou mise à l'échelle automatique

Affichage des résultats

SYNOPTIQUE

Tableau des positions de mesure pour toutes les fonctions (L1, L2, B2 ou T2) avec indicateurs de qualité des mesurages.
Inclusion/exclusion de positions contribuant au calcul du résultat

CALCULS

Indice d'affaiblissement acoustique (spectre et pondéré) selon la norme choisie, avec courbe de référence (le cas échéant), ou écart par rapport à la référence. Voir Tableau 2 en page 9

Gestion du mesurage

Séquence de mesurage : prend en charge le mesurage :
- à tous les points de réception avant de passer à une autre source,
- à un point de réception pour toutes les sources avant de passer à un autre point de réception,
- à des points de réception consécutifs sans information sur la source de bruit,
- à des points de réception et avec des sources sélectionnés manuellement

Démarrage manuel des mesurages et sauvegarde automatique possible des données au terme des mesurages
Générateur (L1, L2 et T2) : démarrage/arrêt automatique du générateur de bruit
Temps d'échappement : 0 à 60 s
Temps d'accumulation : 1 à 10 s
Le générateur de bruit peut être allumé/éteint manuellement pour contrôler l'équipement et les niveaux sonores émis

EXCITATION T2

Méthode Bruit interrompu : démarrage manuel des mesurages et sauvegarde automatique possible des données au terme des mesurages
Nombre de décroissances par mesurage : de 1 à 100, moyennées pour donner une décroissance
Méthode Bruit impulsionnel : premier mesurage lancé manuellement. Lorsque le niveau (du pistolet d'alarme, par exemple) dépasse un seuil de déclenchement choisi par l'utilisateur, la décroissance est enregistrée et une intégration à rebours est effectuée (méthode Schroeder). Le déclencheur peut alors être armé automatiquement pour le mesurage à la position suivante
Enregistrement de signal : enregistrement possible du signal mesuré pondéré Z à chaque position*

État du mesurage

À l'écran : icônes affichées (ou texte) : *surcharge*, *attente du déclenchement* et *en cours/pause*
Feu tricolore : diodes rouge, orange et verte et surcharge instantanée, comme suit :
- Orange clignotant chaque 5 s = stoppé, prêt à mesurer
- Vert clignotant lentement = en attente du signal de déclenchement ou de calibrage
- Vert continu = mesurage en cours
- Jaune clignotant lentement = pause, mesures non stockées
- Rouge clignotant rapidement = surcharge intermittente, échec du calibrage

* L'enregistrement du signal requiert une carte SD ou une clé USB pour le stockage des données et une licence pour l'option d'enregistrement du signal BZ-7226

Calibrage

Le calibrage initial est enregistré pour comparaison avec les calibrages ultérieurs
Acoustique : avec le Calibreur acoustique type 4231 ou un calibreur tiers. Détection automatique du niveau de calibrage quand le Calibreur acoustique type 4231 est utilisé
Électrique : signal électrique de référence combiné à des valeurs de sensibilité du microphone saisies manuellement
Historique des calibrages : jusqu'aux 20 derniers calibrages effectués visualisables sur l'appareil

Surveillance de signal

Le signal mesuré en entrée, conditionné, pondéré A, C ou Z peut être surveillé au moyen d'un casque d'écoute/d'oreillettes relié(es) à la prise casque.
Signal casque d'écoute : le signal d'entrée peut être surveillé via cette prise au moyen d'un casque d'écoute ou d'oreillettes
Ajustement du gain : –60 dB à 60 dB

Annotations vocales

Des annotations vocales peuvent être associées au projet Acoustique du Bâtiment, et aux mesures à chaque position

Lecture : les annotations vocales (ou enregistrements de signal) peuvent être relues au moyen du casque d'écoute/oreillettes relié(es) à la prise casque
Ajustement du gain : –60 dB à 0 dB

Commentaires écrits et photographies

Des annotations écrites et des photographies (type 2270 uniquement) peuvent être associées au projet Acoustique du Bâtiment, et aux mesures à chaque position

Gestion des données

Modèle de projet : définit les configurations de mesurage et d'affichage
Projet : données de mesure pour toutes les positions définies dans la pièce d'émission (L1) et de réception (L2, B2 et T2) stockées avec un Modèle de projet
Réutilisation des données : données L1, B2 ou T2 d'un projet réutilisables dans un autre projet
Situation : les projets sont organisés dans des dossiers Situations
Fonctions Explorateur pour une gestion aisée des données (copie, couper, coller, effacer, renommer, voir les données, ouvrir projet, créer situation, nom de projet par défaut)

Spécifications – Option Enregistrement de signal BZ-7226

L'option Enregistrement de signal BZ-7226 est activée avec une licence séparée. Elle fonctionne avec tous les logiciels pour le type 2250/2270 : sonomètre, analyse en fréquence, module d'enregistrement, module d'enregistrement avancé et module temps de réverbération
Pour le stockage des données, l'enregistrement de signal exige :
- Une carte SD
- Un stick mémoire USB

SIGNAL ENREGISTRÉ
Signal pondéré A, B, C ou Z fourni par le capteur de mesurage

CONTRÔLE AUTOMATIQUE DU GAIN
Le niveau moyen du signal est gardé dans une gamme de 40 dB, ou le gain peut être fixe

LECTURE
Lecture des enregistrements de signal via casque d'écoute/oreillettes relié(es) à la prise casque

FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE ET DÉLAI DE PRÉENREGISTREMENT
Le signal est mis en mémoire tampon pour le préenregistrement du signal. Ceci permet d'enregistrer le début des événements même s'ils ne sont détectés que plus tard.

Fréquence d'échantillonnage (kHz)	Préenregistrement maximum (s)	Qualité du son	Mémoire (KB/s)
8	470	Basse	16
16	230	Moyenne	32
24	150	Bonne	48
48	70	Élevée	96

FORMAT D'ENREGISTREMENT
Les enregistrements sont stockés dans des fichiers Wave (extension .wav) 16 bits attachés aux mesures du projet, pour leur lecture facile sur PC à partir des logiciels BZ-5503, 7820 ou type 7825. Les données de calibrage sont stockées dans le fichier .wav, ce qui permet l'analyse des enregistrements dans un environnement PULSE

Spécifications – PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment type 8780

Le logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment est un outil dédié au post-traitement et au reporting des mesurages effectués dans le cadre d'une application Acoustique du Bâtiment avec un sonomètre-analyseur type 2250/2270.
Cet outil est aussi doté de fonctions permettant de gérer les fonctions et la maintenance du type 2250/2270 :

LICENCES ET MISES À JOUR DES LOGICIELS TYPE 2250/2270
PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment gère les mises à jour et les licences des outils applicatifs du type 2250/2270

AFFICHAGE EN LIGNE DES DONNÉES DU TYPE 2250/2270
Les mesurages sur le type 2250/2270 peuvent être gérés à partir du PC et les données être affichées sur l'écran. L'interface utilisateur est identique.

INTERFACE VERS TYPE 2250/2270
USB ver. 2.0, connexion Ethernet LAN

ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE MINIMUM
- Processeur Pentium 2,0 GHz avec RAM de 2 Go
- Disque dur 100 Go avec espace disponible de 2 Go
- Microsoft® Windows XP® Professional (Service Pack 3)
- Microsoft® Office 2003 (Service Pack 2)
- Lecteur DVD

ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE RECOMMANDÉ
- Processeur Intel® Core™ 2 Duo 2,5 GHz, ou mieux
- 4 Go de mémoire ; pour Windows® 7 64 bits : 8 Go de mémoire
- Disque SSD (Solid-State Drive) 160 Go avec espace disponible de 20 Go
- Lecteur DVD-RW
- Connexion Ethernet 1 Go
- 1 port COM, intégré ou par un adaptateur USB
- Système d'exploitation Microsoft® Windows® :
  – Windows® XP Professional (SP 3), 32 bits uniquement
  – Windows Vista® Ultimate (SP 2), 32 bits uniquement
  – Windows Vista® Business (SP 2), 32 bits uniquement
  – Windows® 7 (SP1), 32 et 64 bits
- Microsoft® Office :
  – Microsoft® Office 2003 (SP 3)
  – Microsoft® Office 2007 (SP 2)
  – Microsoft® Office 2010 (avec 32 bits uniquement)
- Microsoft® SQL Server® 2008 Express Edition (SP 1) – inclus
- Adobe® Reader® 10.1 (version US incluse dans le DVD d'installation)

Spécifications – Qualifier type 7830

RÉFÉRENCES NORMATIVES
Voir tableaux 1 et 2 dans Normes Acoustique du Bâtiment à la page 8

LANGUES
Anglais, français et allemand

AFFICHAGES
Affichages du niveau de résultat : une série d'affichage montrant les valeurs simples de résultat, la courbe d'affaiblissement et les courbes moyennes sous-jacentes (L1, L2, B2 et T20/T30)
Affichages du niveau moyen : chacun des paramètres (L1, L2 et B2) a un affichage correspondant qui montre toutes les courbes de mesure incluses dans le calcul moyen et un affichage de la courbe moyenne résultante.
En mode Moyenne T20/T30, il est possible de voir tous les T20/T30 inclus dans le calcul moyen. Dans le mode Moyenne d'ensemble, il est possible de voir les courbes de décroissance moyenne en 3D et les courbes de décroissance de fréquence simple moyenne. Les deux modes permettent à l'utilisateur de voir le spectre T20/T30 résultant
Affichages du niveau de position : chacune des mesures de niveau (L1, L2 et B2) peut être affichée sous forme de spectre. De plus, la mesure de la réverbération T2 peut être affichée sous la forme d'un multi-spectre 3D et d'une courbe de décroissance de fréquence simple. Il est également possible d'afficher le spectre T20/T30 calculé
Fiches techniques : l'ensemble des mesures et des résultats intermédiaires et finaux les plus importants peuvent être affichés sous forme de valeurs dans un tableau (pas les décroissances)

LECTURE AU CURSEUR
Toutes les courbes ont la lecture au curseur

SAISIE MANUELLE
Permet l'entrée et la modification graphique de la ligne de régression sur les courbes de décroissance de réverbération. Les courbes d'affaiblissement acoustique calculées peuvent aussi être ajustées graphiquement (l'impact sur l'indice de valeur simple est affiché simultanément). Afin de permettre une flexibilité maximale, les données de position, moyennes et calculées peuvent être écrasées en entrant manuellement les données dans les fiches techniques

CALCULS
Prise en charge du calcul des tâches d'isolement et de réverbération. Les calculs de l'isolement comprennent l'isolement au bruit aérien et solidien (labo/terrain). Le calcul de façade aérien est également pris en charge.

CRÉATION DE RAPPORTS
À partir des modèles de documents, il est possible de créer des rapports conformes aux normes concernées

SORTIE
Les affichages et fiches intéressants peuvent être imprimés ou exportés vers le presse-papier. Les textes ou graphiques peuvent être transférés à des traitements de texte en .rtf (Rich Text Format)

AIDE
Aide contextuelle en ligne et mode d'emploi

TRANSFERT DE DONNÉES
- Par interface série RS−232 : vitesses de 1 200 bits/s à 115200 bits/s
- Par carte PC

ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE MINIMUM
- Pentium® III (ou plus récent)
- 256 Mo de RAM
- Écran/adaptateur graphique SVGA
- Carte son
- Lecteur de CD-ROM
- Souris
- USB
- Port série RS−232 (pour télécharger les données directement à partir du sonomètre*)
- Fente pour carte PC (pour le transfert de données)
- Windows® XP, Windows Vista® ou Windows® 7

* Sinon, utilisez un Convertisseur USB à RS−232 UL-0250

Références de commande

Type 2250-J Sonomètre-analyseur type 2250 avec BZ-7222 (mesures sonométriques) et BZ-7228 (Acoustique du Bâtiment)
Type 2270-J Sonomètre-analyseur type 2270 avec BZ-7222 (mesures sonométriques) et BZ-7228 (Acoustique du Bâtiment)
Type 2270-K Sonomètre-analyseur type 2270 avec BZ-7222 (mesures sonométriques) et BZ-7229 (Acoustique du Bâtiment 2 voies)

Accessoires inclus avec les types 2250-J, 2270-J et 2270-K :
- BZ-7222 : Logiciel de mesures sonométriques
- BZ-7228 ou BZ-7229 : Logiciel d'Acoustique du Bâtiment (pour le 2270-K)
- Type 4189 : Microphone champ libre prépolarisé 1/2″
- ZC-0032 : Préamplificateur
- AO-1494 : Câble USB Standard A à USB Micro B, 1,8 m (6 ft)
- BZ-5298 : Logiciel PC DVD (avec Measurement Partner Suite BZ-5503)
- UA-1650 : Boule antivent 90 mm de diamètre avec AutoDetect
- UA-1651 : Rallonge de trépied pour sonomètre-analyseur
- UA-1673 : Adaptateur pour trépied standard
- DH-0696 : Dragonne
- KE-0440 : Sac de transport
- KE-0441 : Étui de protection
- FB-0699 : Cache amovible (pour le type s2270) ou Cache amovible FB-0679 (pour le type 2250)
- HT-0015 : Oreillettes
- UA-1654 : Cinq stylets de rechange
- AO-1449 : Câble d'interface LAN
- QB-0061 : Batterie
- ZG-0426 : Alimentation secteur

Systèmes et kits

Type 2250-J-001 Système Acoustique du Bâtiment incluant sonomètre-analyseur 2250-J, Source OmniPower 4292-L et Amplificateur 2734-A
Type 2270-J-001 Système Acoustique du Bâtiment incluant sonomètre-analyseur 2270-J, Source OmniPower 4292-L et Amplificateur 2734-A

Inclus avec le système d'acoustique de bâtiment types 2250-J-001 et 2270-J-001 :
- Type 2250-J ou 2270-J : Sonomètre-analyseur avec BZ-7222 (mesures sonométriques) et BZ-7228 (Acoustique du Bâtiment)
- Type 4292-L : Source sonore OmniPower (trépied inclus)
- Type 2734-A : Amplificateur
- Type 4231 : Calibreur acoustique, Classe 1 et LS, 94 et 114 dB, 1 kHz
- KE-0449 : Mallette de transport pour Source sonore type 4292-L
- KE-0364 : Sac de transport pour Trépied type 4292-L
- UA-0801 : Trépied léger
- UA-0237 : Boule antivent pour microphones 1/2″, 90 mm de diamètre
- AO-0523-D-100 : Câble signal, Triaxial LEMO vers XLR3M, 10 m (33 ft)
- AQ-0673 : Câble de haut-parleur, Speakon® 4 broches (M) à Speakon 4 broches (M), 10 m (33 ft)
- Type 8780 : Logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment

Type 2270-K-001 Système Acoustique du Bâtiment 2 voies incluant type 2270-K, Source OmniPower type 4292-L et Amplificateur type 2734-A

Inclus avec le système d'acoustique du bâtiment type 2270-K-001 :

- Type 2270-K : Sonomètre-analyseur avec BZ-7222 (mesures sonométriques) et BZ-7229 (Acoustique du Bâtiment 2 voies)
- Type 4292-L : Source sonore OmniPower (trépied inclus)
- Type 2734-A : Amplificateur
- Type 4231 : Calibreur acoustique, Classe 1 et LS, 94 et 114 dB, 1 kHz
- KE-0449 : Mallette de transport pour Source sonore 4292-L
- KE-0364 : Sac de transport pour Trépied 4292-L
- UA-0801 : Trépied léger
- AQ-0673 : Câble de haut-parleur, Speakon 4 broches (M) à Speakon 4 broches (M), 10 m (33 ft)
- AO-0523-D-100 : Câble signal, Triaxial LEMO vers XLR3M, 10 m (33 ft)
- UA-0801 : 3 × Trépied léger
- Type 4189 : Microphone champ libre prépolarisé 1/2″
- ZC-0032 : Préamplificateur pour type 2270
- JP-1041 : Adaptateur double 10 pôles
- AR-0199 : Câble plat, 10 broches LEMO, 0,5 m (1,64 ft)
- UA-1317 : 2 × Support de microphone 1/2"
- UA-0237 : 2 × Boule antivent pour microphone 1/2", 90 mm de diamètre
- AO-0697-100 : 2 × Câble rallonge de microphone, 10 broches LEMO, 10 m (33 ft)
- Type 8780 : Logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment

BZ-7228-200 Kit Acoustique du Bâtiment
Comme pour le type 2250-J-001 ou 2270-J-001, à l'exclusion du sonomètre-analyseur. Pour les utilisateurs du type 2250/2270 qui souhaitent faire la mise à niveau vers un système complet de mesure d'acoustique de bâtiment

BZ-7229-200 Kit Acoustique du Bâtiment 2 voies
Comme pour le type 2270-K-001, sauf le 2270. Pour les utilisateurs du type 2270 qui souhaitent faire la mise à niveau vers un système complet de mesure d'acoustique

Logiciel et accessoires disponibles séparément

LOGICIELS

BZ-7228	Logiciel Acoustique du Bâtiment pour types 2250 et 2270
BZ-7228-100	Mise à niveau du logiciel Temps de réverbération BZ-7227 vers le logiciel Acoustique du Bâtiment BZ-7228
BZ-7229	Logiciel Acoustique du Bâtiment 2 voies pour type 2270
BZ-7229-100	Mise à niveau du BZ-7228 vers le BZ-7229 Acoustique du bâtiment 2 voies pour type 2270
BZ-7223	Logiciel Analyse en fréquence
BZ-7224	Module d'enregistrement de données
BZ-7225	Module d'enregistrement avancé
BZ-7225-UPG	Mise à niveau du logiciel Enregistrement BZ-7224 vers le logiciel Enregistrement avancé BZ-7225 (carte mémoire non incluse)
BZ-7226	Option Enregistrement de signal (requiert une carte mémoire SD ou une clé USB pour le sonomètre)
BZ-7227	Logiciel Temps de réverbération
BZ-7230	Logiciel Analyse FFT
BZ-7231	Option Évaluation de la tonalité

LOGICIEL SUR PC

BZ-5503-A	Measurement Partner, module d'enregistrement
BZ-5503-B	Measurement Partner, module de spectre
Type 8780	Logiciel PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment
Type 8780-UPG	Mise à niveau du Qualifier type 7830 vers PULSE Reflex Acoustique du Bâtiment
Type 7830	Qualifier

ACCESSOIRES DE MESURAGE

AO-0440-D-015	Câble signal, LEMO vers BNC, 1,5 m (5 ft)
AO-0646	Câble audio, LEMO à Minijack, 1,5 m (5 ft)
AO-0697-030	Câble rallonge de microphone, 10 broches LEMO, 3 m (10 ft)
AO-0697-100	Câble de rallonge microphone, 10 broches LEMO, 10 m (33 ft)
AR-0199	Câble plat, 10 broches LEMO, 0,5 m (1,64 ft)
JP-1041	Adaptateur double 10 pôles
UA-0587	Trépied
UA-0801	Trépied léger
UA-1317	Support de microphone 1/2″
UA-1404	Kit microphone extérieur
UL-1009	Carte mémoire SD pour sonomètre-analyseur
UL-1017	Carte mémoire SDHC pour sonomètre-analyseur
ZG-0444	Chargeur de batterie QB-0061
Type 3923	Bras rotatif pour microphone

Brüel & Kjær propose une large gamme de microphones et d'accessoires de microphone. Contactez votre agence Brüel & Kjær locale pour plus d'informations concernant ces capteurs et leurs champs d'application, ou consultez le site www.bksv.com.

INTERFAÇAGE

AO-1449-D-010	Câble LAN
UL-0250	Convertisseur USB en RS−232

SOURCES SONORES

Type 4292-L	Source sonore OmniPower
Type 4295	Source sonore OmniSource
Type 4224	Source sonore portative, sur batterie ou secteur
Type 3207	Machine à frapper
Type 2734-A	Amplificateur

Pour plus d'informations sur les sources sonores et leurs accessoires, reportez-vous à la fiche technique Sources sonores pour Acoustique du Bâtiment, BP 1725.

CALIBREURS ET PISTONPHONES

Type 4231	Calibreur acoustique
Type 4226	Calibreur acoustique multifonction
Type 4228	Pistonphone

Contrats de maintenance

CALIBRAGE ACCRÉDITÉ

2250/2270-CAI	Calibrage initial accrédité de type 2250/2270
2250/2270-CAF	Calibrage accrédité de type 2250/2270
2250/2270-CTF	Calibrage avec traçabilité de type 2250/2270

CONTRATS DE MAINTENANCE

2250/2270-EW1	Extension de garantie, 1 an (2250/2270)

2013-01
BP 2191−12

MARQUES COMMERCIALES
Microsoft, Windows, Excel et Windows Vista sont des marques déposées de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays · Pentium est une marque déposée et Core une marque commerciale d'Intel Corporation ou de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays · JavaScript est une marque déposée de Sun Microsystems Inc. · Speakon est une marque déposée de Neutrik AG

Brüel & Kjær se réserve le droit de modifier ces spécifications et accessoires sans préavis. © Brüel & Kjær. Tous droits réservés.

SIÈGE : Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Danemark
Téléphone : +45 7741 2000 · Fax : +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Représentants locaux et organismes de service dans le monde entier

Traduit le à partir du document en anglais intitulé : BP 2190−13

Brüel & Kjær